

明 細 書

成形機の駆動装置及び射出成形機

技術分野

- [0001] 本発明は成形機に係り、より詳細にはブレーキ装置を有するモータを駆動機構の駆動源として用いる射出成形機に関する。

背景技術

- [0002] 射出成形機等の成形機は、射出装置、金型装置及び型締装置を備える。射出装置は、加熱シリンダとスクリュとを備え、スクリュは加熱シリンダ内で回転自在、かつ前後進自在に設けられる。計量工程において、加熱シリンダに供給された樹脂は加熱され、溶融されてスクリュの前方に蓄えられる。射出工程において、スクリュは前進され、スクリュの前方に蓄えられた樹脂を、金型装置のキャビティ空間に充填する。
- [0003] 金型装置は、固定金型及び可動金型を備える。型締装置は、固定金型を取り付けるための固定プラテン、可動金型を取り付けるための可動プラテン、及び可動プラテンを往復移動させるためのトグル機構を備える。トグル機構を作動させて可動プラテンを前進させることによって、可動金型は固定金型に当接させられて型閉じが行われる。型閉じにより、固定金型と可動金型との間に前記キャビティ空間が形成される。続いて、所定の型締力で可動金型が固定金型に押し付けられて型締めが行われる。
- [0004] キャビティ空間に充填された溶融樹脂は、金型装置が冷却されるのに伴って冷却される。これにより溶融樹脂は固化させられ、キャビティ空間内で成形品になる。続いて、トグル機構が作動させられ、可動プラテンが後退させられる。これにより、可動金型が固定金型から離れ、型開きが行われる。このとき、可動プラテンに設けられた駆動装置としてのエジェクタ装置が作動させられる。すなわち、被駆動部としてのエジェクタピンが突き出され、成形品が金型から突き出されて、離型が行われる。
- [0005] そのために、エジェクタ装置において、エジェクタピンの前端は前記キャビティ空間に臨ませて、後端はエジェクタプレートに固定される。また、エジェクタプレートの後端には、エジェクタロッドを介してエジェクタピン送り装置が連結される。
- [0006] エジェクタピン送り装置は、駆動部としてのモータ、ボールねじ等を備える。型開き

が行われている間にモータを駆動すると、モータにより発生した回転力は、出力軸からボールねじに伝達される。ボールねじにおいて回転運動は直線運動に変換され、直線運動はエジェクタロッドを介してエジェクタピンに伝達され、エジェクタピンは前進させられる。したがって、可動金型に残っている成形品はエジェクタピンにより突き出されて、離型が行われる(例えば、特許文献1参照。)

[0007] ところで、金型装置の清掃を行う場合、型開きが行われた状態で、固定金型及び可動金型に付着して残留した樹脂を除去する。このとき、エジェクタピンも併せて作業の対象として清掃が行われる。この場合、モータの作動は停止させられ、エジェクタピンは突き出された状態で所定の作業位置に固定される。

[0008] ここで、従来のエジェクタ装置においては、清掃の作業が行われているときに、外力等の何らかの理由でエジェクタピンが移動(後退)させられると、清掃作業を継続することができなくなってしまう。そこで、エジェクタピン駆動用のモータとして、ブレーキ板及びブレーキパッドよりなるブレーキ装置が装着されたブレーキ付きモータを使用することが考えられる。

[0009] しかし、ブレーキ板及びブレーキパッドの摩擦状態によっては、制動効果が弱くなり、前述されたようにエジェクタピンが何らかの理由で移動するおそれがある。したがって、ブレーキ板及びブレーキパッドの摩擦状態を予め認識しておくことが好ましい。ところが、ブレーキ付きのモータにおいては、ブレーキ装置がモータカバーによって覆われているので、ブレーキ板及びブレーキパッドの摩擦状態を把握することができない。したがって、ブレーキ装置のメンテナンス時期を正確に知ることができないという問題がある。

[0010] また、駆動部としての型締用モータにおいても、ブレーキ付きのモータを使用することがある。この場合も、ブレーキ板及びブレーキパッドの摩擦状態によっては、金型装置に何らかの外力が加わると、可動プラテンが移動するおそれがあり、作業性が悪い。また、ブレーキ装置がモータカバーに覆われているのでブレーキ板及びブレーキパッドの摩擦状態を把握することができず、ブレーキ装置のメンテナンス時期を正確に知ることができないという問題がある。

[0011] 以上のように、射出成形機は、射出装置、計量装置、型締装置、エジェクタ装置等

の複数の駆動装置を備えている。これらの駆動装置はそれぞれ、射出装置駆動用モータ、計量装置駆動用モータ、型締装置駆動用モータ、エジェクタ装置駆動用モータで駆動される。各モータはサーボドライバを介して成形機制御装置により制御される。上記の各種モータのうち、例えばエジェクタ装置駆動用モータにブレーキ装置が備えられる場合がある。

- [0012] ここで、図1を参照しながら、従来のエジェクタ装置についてより詳細に説明する。図1において、エジェクタ装置1は可動プラテン5の背面に配設される。エジェクタ装置1は、可動金型6を貫通して延び、前端(図における右端)をキャビティ空間7に臨ませるエジェクタピン1-1と、エジェクタピン1-1の後方(図における左方)に配設された1本以上のエジェクタロッド1-2(ここでは、2本の場合を示している)と、エジェクタロッド1-2の後方に配設され、サーボモータ2によって回転させられるボールねじ軸1-3と、ボールねじ軸1-3と螺合させられるボールねじナット1-4とを有する。エジェクタピン1-1とエジェクタロッド1-2との間にはエジェクタ板1-5が設けられる。エジェクタロッド1-2とボールねじナット1-4の間にはスライド板1-6が設けられる。
- [0013] 可動プラテン5の背面にはスライド板1-6のスライドをガイドするガイド棒1-7が取り付けられる。ガイド棒1-7の後方にはボールねじ軸1-3を支持するための支持板1-8が取り付けられている。可動金型6の背面とエジェクタ板1-5との間には、複数の復帰用のスプリング(以下、リターンスプリングと呼ぶ)1-9が配置されている。リターンスプリング1-9は、突き出したエジェクタピン1-1をエジェクタ板1-5を介して元の位置(図示の位置)に復帰させる。サーボモータ2の出力軸とボールねじ軸1-3との間にはタイミングベルト1-10が掛け渡されている。なお、サーボモータ2は取り付け板3によって可動プラテン5に設置され、その後部にはブレーキ装置4が設けられている。つまり、サーボモータ2は可動プラテン5と共に移動可能である。
- [0014] ブレーキ装置としては、一般的に電磁ブレーキが使用されている。電磁ブレーキは、通常、電源オンでブレーキ解放状態になり、電源オフで制動状態になる。
- [0015] 以上のような構成のエジェクタ装置1において、サーボモータ2を駆動すると、その回転運動がボールねじ軸1-3とボールねじナット1-4との組合せによって直線運動に変換される。直線運動はエジェクタロッド1-2に伝達され、エジェクタロッド1-2及

びエジェクタピン1-1が矢印D方向に往復移動させられる(例えば、特許文献2参照)。

- [0016] ところで、上述したようなエジェクタ装置のみに限らず、射出成形機における装置駆動用サーボモータにブレーキ装置が備えられる場合、そのサーボモータの定格トルクを保持し得るブレーキトルクが選定されている。
- [0017] ここで、上述したように、エジェクタ装置の駆動用サーボモータにブレーキ装置を備える場合には、リターンスプリング1-9の発生する付勢力がサーボモータの定格トルク T_c で発生される推力よりも大きい場合もある。この場合、エジェクタピン1-1はサーボモータの定格トルク T_c とピークトルク T_p との間のトルク T ($T_p > T > T_c$) にて往復運動されている。
- [0018] 一方、エジェクタ装置の保守点検を行う場合、エジェクタピン1-1を突き出した状態にする必要がある。この場合、ブレーキ装置によってエジェクタ装置の駆動用サーボモータを制動していても、リターンスプリング1-9によりエジェクタピン1-1が戻され危険である。更に、サーボコントロールのみにより位置制御する場合には、誤作動による危険もある。このため、ブレーキにより位置保持を行い、サーボモータの電源を切ることが望ましい。
- [0019] また、射出成形機は通常、型締装置、射出装置、エジェクタ装置がそれぞれ独立に間欠的に駆動しているため、連続運転で規定される定格トルクよりも高めのトルクを出力しながら、運転されることが多い。この場合、ブレーキトルクがサーボモータの定格トルクで規定されていると、ブレーキを引きずりながら動作することができる。特に、サーボモータがピークトルク T_p で動作した場合には、ブレーキを解放していなくても制動がかかった状態、つまりブレーキを引きずりながら動作することができる。すなわち、ブレーキ装置はサーボドライバとは別のブレーキ駆動回路で駆動されており、ブレーキ駆動回路に断線等が生じた場合はその時点で制動がかかるが、サーボモータがピークトルク T_p で動作している場合にはブレーキ力に抗しながらサーボモータが動作するからである。この場合、ブレーキライニングの摩耗や焼き付きが促進されてしまうだけでなく、サーボモータが過負荷状態となって異常発熱の原因となる。そして、この状態が進行すると、サーボモータの不意の停止に至るという問題がある。

- [0020] 一方、これまではブレーキ駆動回路に断線等の不具合が生じて、ブレーキ装置が故障して不意の停止状態になるまで不具合を認識できない。したがって、故障原因の追及がブレーキ装置以外の他の複数箇所に要求されることになり、復旧に時間を要するという問題がある。

特許文献1:特開平9-164567号公報

特許文献2:特開平9-207142号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0021] 本発明の総括的な目的は、上述の問題を解決した改良された有用な成形機の駆動装置を提供することである。
- [0022] 本発明のより具体的な目的は、ブレーキが装着された駆動部の駆動を停止させた状態において、被駆動部が不意に移動することを防止することができる成形機の駆動装置を提供することである。
- [0023] 本発明の他の目的は、被駆動部がブレーキ装置により制動されている際の安全性を高めた射出成形機を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0024] 上述の目的を達成するために、本発明によれば、ブレーキ装置を有するモータを具備する射出成形機であって、該ブレーキ装置は、該モータが発生可能な最大トルク以上の制動トルクを発生することを特徴とする射出成形機が提供される。
- [0025] 本発明による射出成形機において、前記ブレーキ装置は電磁ブレーキであり、前記ブレーキ装置へ電力を供給するブレーキ駆動回路と、該ブレーキ駆動回路の断線を検出するに断線検出回路と、該断線検出回路で断線が検出されたときに、断線を表示器に表示させると共に前記モータの回転を停止させるコントローラとを更に有することが好ましい。
- [0026] 本発明による射出成形機において、前記ブレーキ装置を備えたモータはエジェクタ装置の駆動用モータであり、該エジェクタ装置は、エジェクタピンを突き出し方向とは反対方向に付勢するリターンスプリングを備えており、前記制動トルクは、前記リターンスプリングの付勢力により発生するトルク以上であることとしてもよい。あるいは、前

記ブレーキ装置を有する前記モータは射出装置の駆動用モータであることとしてもよい。さらに、前記ブレーキ装置を有する前記モータは型締装置の駆動用モータであることとしてもよい。また、前記ブレーキ装置を有する前記モータは射出装置全体を移動させるための駆動用モータであることとしてもよい。

[0027] また、本発明による射出成形機は、前記ブレーキ装置を有する前記モータの回転停止を検出した後に、前記ブレーキ装置による制動を行わせるコントローラを更に有することが好ましい。

[0028] また、本発明によれば、成形機の被駆動部に連結された出力軸を有し、該出力軸を回転させるモータと、該モータのフレームに配設され、前記出力軸の回転を阻止するブレーキ装置と有し、前記ブレーキ装置の制動トルクは、前記モータの最大トルクより大きく設定されることを特徴とする成形機の駆動装置が提供される。

[0029] 本発明による成形機の駆動装置において、前記ブレーキ装置は、前記出力軸に取り付けられたブレーキ板と、前記フレームに対して回転不能に固定され、該ブレーキ板に押し付けられるブレーキパッドと、前記フレームに配設され、前記ブレーキパッドをブレーキ板に押し付けるための作動部とを有することが好ましい。また、前記ブレーキ装置は、制動力を解除するために前記ブレーキパッドを移動させる電磁コイルを有することとしてもよい。

[0030] 本発明による成形機の駆動装置は、前記フレームに取り付けられ、該ブレーキ装置の一部を開放した状態で前記ブレーキ装置を覆うブレーキカバーと、前記ブレーキカバーに取り付けられ、前記出力軸の回転速度を検出する回転速度検出部とを更に有することとしてもよい。また、前記フレームに取り付けられ、該ブレーキ装置の一部を開放した状態で前記ブレーキ装置を覆うブレーキカバーを更に有し、前記ブレーキカバーは帯状体から成ることとしてもよい。さらに、前記出力軸は中空であり、前記被駆動部を移動させるための移動機構の一部が前記出力軸内に配設されることとしてもよい。

発明の効果

[0031] 上述の本発明による射出成形機によれば、ブレーキ装置により制動を行っている状態において装置負荷として装置駆動用モータの最大推力に相当する反力が加わっ

た状態でも装置が動いてしまうことを防止できる。また、ブレーキ装置が電磁ブレーキである場合、ブレーキ駆動回路に断線が生じたとしても、ブレーキ装置による制動がかかったままで制動力に抗しながら動作してしまうことを防止できる。したがって、ブレーキが作動したまま動作してしまうことによって生じるブレーキライニングの焼き付き、摩耗、モータの発熱を防止できる。さらには、これが進行することによる不意の装置停止を防止することができる。

- [0032] また、上述の本発明による成形機の駆動装置によれば、ブレーキ装置は出力軸の回転を阻止するので、駆動装置の駆動を停止させて所定の作業が行われているときに、被駆動部が移動するのを阻止することができる。したがって、当該所定の作業を中断することなく継続することができる。また、ブレーキ装置の少なくとも一部が開放されるので、ブレーキ装置の保守・管理を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0033] [図1]従来の射出成形機におけるエジェクタ装置の構成例を示す図である。
- [図2]本発明の第1実施例によるエジェクタ装置のエジェクタピン送り装置の断面図である。
- [図3]本発明の第1実施例によるエジェクタ装置のエジェクタピン送り装置の側面図である。
- [図4]本発明の第1実施例によるエジェクタ装置の断面図である。
- [図5]本発明の第1実施例によるエジェクタ装置のエジェクタピン送り装置の制御回路図である。
- [図6]本発明の第2実施例が適用される射出成形機に備えられる複数の装置駆動用モータの制御系の回路図である。
- [図7]本発明の第2実施例を射出成形機のエジェクタ装置におけるエジェクタ用サーボモータに適用した場合のブレーキ装置の駆動回路及び断線検出回路のブロック図である。
- [図8]本発明が適用される射出成形機の全体構成を示す図である。

符号の説明

- [0034] 28 フレーム

- 31 モータ
- 32 出力軸
- 33 エンコーダ
- 34 ブレーキ装置
- 43 ブラケット
- 63 ボールねじ
- 67 スプラインユニット
- 82 コイル
- 85 ブレーキ板
- 86, 87 第1、第2のブレーキパッド
- 88 スプリング
- 111 射出装置
- 112 型締装置
- 115 加熱シリンダ
- 143 金型装置
- 156 トグル機構
- 171 エジェクタ装置

発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下の実施例では、成形機、例えば、射出成形機に搭載されたエジェクタ装置に組み込まれたエジェクタピン送り装置(駆動装置)に本発明が適用されている。

[0036] まず、本発明の第1実施例について、図2乃至図5を参照しながら説明する。図2は本発明の第1実施例による駆動装置であるエジェクタピン送り装置の断面図である。図3は本発明の第1実施例によるエジェクタピン送り装置の側面図である。図4は本発明の第1実施例によるエジェクタピン送り装置が組み込まれたエジェクタ装置の断面図である。図5は本発明の本発明の第1実施例によるエジェクタピン送り装置の制御回路図である。

[0037] まず、図4を参照すると、第1の支持プラテンとしての可動プラテン11の前端(図4

において右端)に第1の金型としての可動金型(図示されていない)が取り付けられる。第2の支持プラテンとしての固定プラテン(図示されていない)は、可動プラテン11と対向した状態で配設される。第2の金型としての固定金型(図示されていない)は、可動金型と対向した状態で固定プラテンに取り付けられる。固定金型及び可動金型によって金型装置が構成される。

[0038] 可動プラテン11は、可動プラテン11の後端(図4において左端)に配設されたトグル機構(図示されていない)によって、タイバー(図示されていない)に沿って前後移動(図4において左右方向に移動)させられ、金型装置の型閉じ、型締め及び型開きが行われる。そして、トグル機構を作動させるために、型締め用の駆動部としての型締め用モータ(図示されていない)、型締め用モータを駆動することによって発生させられた回転を受け、回転運動を直進運動に変換する運動方向変換部としてのボールねじ(図示されていない)、直進運動を前記トグル機構に伝達するクロスヘッド(図示されていない)等が配設される。なお、上述の可動プラテン11、固定プラテン、トグル機構、型締め用モータ、ボールねじ、クロスヘッド等によって、型締め装置が構成される。

[0039] 型締め装置を作動させることによって、型閉じ時に可動プラテン11を前進(図4において右方向に移動)させ、固定金型と可動金型との間にキャビティ空間を形成し、型締め時に固定金型と可動金型との間に型締め力を発生させる。このとき、キャビティ空間に溶融させられた樹脂が充填され、冷却されて成形品になる。型開き時に可動プラテン11が後退(図4において左方向に移動)させられるのに伴って、可動金型が成形品を保持した状態で後退させられる。続いて、可動金型に保持された成形品がエジェクタ装置によって突き出され、離型が行われる。

[0040] エジェクタ装置において、被駆動部としてのエジェクタピン(図示されていない)は、前端をキャビティ空間に臨ませ、後端をエジェクタプレート(図示されていない)に固定した状態で、可動金型内に配設される。エジェクタプレートの後端にはエジェクタピン送り装置56が連結される。エジェクタピン送り装置56を作動させ、エジェクタプレートを前進させると、エジェクタプレートに固定されたエジェクタピンが前進させられる。なお、エジェクタピンは、離型が終了したときに、エジェクタプレートの前方に配設されたリターンスプリング(図示されていない)の付勢力によって後退させられる。

- [0041] 上述のエジェクタピン送り装置56の少なくとも一部は、可動プラテン11の後端面（図4において左端面）に形成された凹部12に收容される。凹部12は、大径の第1の收容部57、及び第1の收容部57より前方（図4において右方）に形成された小径の第2の收容部58を有する。
- [0042] エジェクタピン送り装置56は、中央に貫通孔59が形成された環状の取付板61を介して可動プラテン11の所定の箇所に取り付けられた駆動ユニット62；駆動ユニット62によって発生させられた回転を受けて、回転運動を、回転を伴う直進運動、すなわち、回転直進運動に変換する第1の運動方向変換部としてのボールねじ63；ボールねじ63によって発生させられた回転直進運動を、回転を伴わない直進運動に変換する第2の運動方向変換部及び直進運動伝達部としてのベアリングボックス64；及びベアリングボックス64によって発生させられた直進運動を受けてエジェクタプレートを紹介してエジェクタピンに伝達し、エジェクタピンを進退させる伝達部材としてのエジェクタロッド23等を備える。
- [0043] ベアリングボックス64において、回転直進運動を回転を伴わない直進運動に変換するために、複数のガイドバー81（図4においてはそのうちの二つのガイドバー81が示される。）が第1の收容部57内に設けられる。各ガイドバー81の後端は取付板61に取り付けられ、前端は第1の收容部57の底面S1において可動プラテン11に取り付けられる。ガイドバー81は、ベアリングボックス64が回転することを阻止する回止めバーとして機能する。
- [0044] 本実施例において、駆動ユニット62は、取付板61及びガイドバー81を介して可動プラテン11に取り付けられているが、取付板61を介することなく、ガイドバー81だけを介して可動プラテン11に取り付けることもできる。
- [0045] 駆動ユニット62は、中空の出力軸32を備えた突出し用の駆動部としてのモータ31；出力軸32内に配設され、出力軸32の回転をボールねじ63に伝達する回転伝達部としてのスプラインユニット67；出力軸32の後端に取り付けられ、出力軸32の回転速度を検出することによって、モータ31の回転速度を検出する回転速度検出部としてのエンコーダ33；及び出力軸32の後端部（図4において左端部）に配設され、出力軸32の回転を選択的に阻止するブレーキ装置34を備える。

[0046] 図2を参照すると、モータ31は、取付板61に取り付けられた前フランジ25、後フランジ26、及び前フランジ25と後フランジ26とを連結する筒状体27から成るフレーム28;フレーム28内に收容され、筒状体27に取り付けられたステータ35;及びステータ35内において回転自在に配設されたロータ36並びに上述の出力軸32を備える。ステータ35はコア38及びコイル39から成る。ロータ36はコア41及びコア41の外周に配設された永久磁石42を有する。出力軸32は、フレーム28に対して回転自在に配設される。出力軸32の前端は、前フランジ25に対してベアリングb1によって回転自在に取り付けられ、出力軸32の後端は後フランジ26に対してベアリングb2によって回転自在に取り付けられる。インバータ(図示されていない)によって発生させられた電流をコイル39に供給することによって、モータ31を駆動すると、出力軸32を回転させることができる。なお、スプラインユニット67及びボールねじ63によってエジェクタピンを移動させるための機構部が構成される。

[0047] 上述のエンコーダ33は、ブレーキ装置34の一部を覆い、ブレーキカバーとして機能する支持部材としての「L」字状のブラケット43によって支持された状態でフレーム28に取り付けられる。エンコーダ33は、ブレーキ装置34を貫通して延在する出力軸32の後端に連結される。ブラケット43は、フレーム28の幅より十分に小さく且つエンコーダ33の径よりわずかに大きい幅を有する帯状体から形成される。ブラケット43は、後フランジ26の上端から後方(図2及び4において左方)に延びる水平部44、及び水平部44の後端からモータ31の軸よりわずかに下まで垂下させられる垂下部45を有する。したがって、ブラケット43の側方(出力軸32の軸方向に対して直交する方向)においてブレーキ装置34の少なくとも一部が開放される。なお、ブラケット43はフレーム28に対して着脱自在に配設されることが望ましい。

[0048] 図4を参照すると、スプラインユニット67は、出力軸32の前端に取り付けられ、出力軸32内を軸方向におけるほぼ中央まで後方に向けて延在し、後端部の内周面にスプラインが形成された筒状のスプラインナット68;及びスプラインナット68とスプライン係合させられ、外周面にスプラインが形成されたロッド状のスプライン軸部69から成る。スプラインナット68とスプライン軸部69とは、互いに軸方向に移動自在に、円周方向に対して移動不能に配設される。ボールねじ63は、スプライン軸部69と一体に

形成され、進退自在に配設された第1の変換要素としてのボールねじ軸部72;及びボールねじ軸部72と螺合させられ、スプラインユニット67に対して移動自在に配設され、取付板61に取り付けられた第2の変換要素としてのボールナット71を有する。ボールねじ軸部72の前端に、軸部73が一体に形成される。スプライン軸部69、ボールねじ軸部72及び軸部73によって軸ユニット90が構成される。軸ユニット90において、スプライン軸部69は後端部に形成され、ボールねじ軸部72は中間部に形成され、軸部73は前端部(図4において右端部)に形成される。

なお、出力軸32内には、ボールねじ63の少なくとも一部(本実施例においては、ボールねじ軸部72)が前後進自在に配設され、出力軸32とボールねじ軸部72の一部とがオーバーラップされる。したがって、第1の収容部57の軸方向寸法を小さくすることができる。本実施例においては、出力軸32内に、ボールねじ軸部72を配設するようになっているが、ボールナット71を配設することもできる。

[0049] ベアリングボックス64は、後端が前記ボールナット71のフランジ部70の前端面(図3において右端面)に固定された筒状部74、及び筒状部74の前端から径方向外方に向けて形成された突設部75を有するハウジング76;ハウジング76内において軸部73を支持する二つのベアリングb3、b4;ベアリングb3、b4をボールねじ軸部72と軸部73との間の段部に押し付ける押えナット77;及び軸部73の前端部を覆う押え板78を備える。エジェクタロッド23の後端は押え板78に取り付けられる。エジェクタロッド23は、軸ユニット90と同一軸線上に前方に延び、エジェクタロッド23の前端は可動プラテン11の中央に形成された穴47内に配設される。

[0050] 図5を参照すると、上述の構成の射出成形機のエジェクタ装置において、制御部92の駆動処理手段が駆動処理を行い、駆動信号がドライバ93に送られると、ドライバ93はコイル39に電流を供給する。電流供給によりモータ31が駆動すると、ロータ36の回転力は、出力軸32に伝達され、出力軸32からスプラインナット68を介して軸ユニット90に伝達される。このとき、出力軸32の回転速度及びモータ31の回転速度がエンコーダ33によって検出され、検出信号が制御部92に送られる。軸ユニット90に回転が伝達されると、ボールナット71とボールねじ軸部72との螺合によって、軸ユニット90は回転しながら前進させられる。

- [0051] 軸ユニット90が回転しながら前進させられると、ハウジング76及び押え板78が前進させられ、エジェクタロッド23が前進させられる。
- [0052] 以上のように、モータ31を正方向に駆動し、出力軸32を介して軸ユニット90を正方向に回転させると、軸ユニット90が前進させられる。それに伴って、エジェクタロッド23が前進し、エジェクタプレートを通じてエジェクタピンが前進し、成形品を突き出すことができる。一方、モータ31を逆方向に駆動し、出力軸32を介して軸ユニット90を逆方向に回転させると、軸ユニット90が後退させられ、それに伴って、エジェクタロッド23が後退する。このとき、リターンズプリングの付勢力によって、エジェクタプレートを通じてエジェクタピンが後退させられる。
- [0053] ところで、金型装置の清掃を行う場合、型開きが行われた状態で、固定金型及び可動金型に付着して残留した樹脂を除去する。このとき、エジェクタピンも併せて作業の対象として清掃を行う。この場合、エジェクタピン送り装置56において、制御部92が駆動信号をオフにすると、コイル39への電流の供給が停止させられ、モータ31の駆動が停止させられる。エジェクタピンが突き出された状態でモータ31の駆動を停止することで、エジェクタピンを固定金型から突き出た所定の作業位置に停止させることができる。
- [0054] ところが、清掃の作業が行われているときに、何らかの理由でエジェクタピンが移動し、後退させられると、作業を継続することができなくなってしまう。
- [0055] そこで、上述のブレーキ装置34として、例えば、負作動型の電磁ブレーキを使用する。そのために、ブレーキ装置34は、図2に示されるように、後フランジ26に取り付けられたコア84;コア84の所定の箇所において、コア84の後端面に臨ませて配設されたコイル82、被制動部材としての環状のブレーキ板85;ブレーキ板85を挟んで前方及び後方に配設され、ブレーキ板85に当接する制動部材としての環状の第1、第2のブレーキパッド86、87;コア84の円周方向における複数箇所において、第1のブレーキパッド86と対向させて配設された作動部及び付勢部材としてのスプリング88;及び第1、第2のブレーキパッド86、87の円周方向における複数箇所(本実施例においては、4箇所(図2においてはそのうちの一つが示され、図3においてはそのうちの三つが示される)において、外周縁の近傍に配設された固定部材としてのボルト等

から成る回止めロッド89を備える。回止めロッドは、ブレーキパッド86、87を挟んでブレーキを掛けた際に、ブレーキパッドの回転を防止するための「回り止め」として機能する。

- [0056] ブレーキ板85は、内周縁において、出力軸32の後端部の外周面に形成された係合部としてのスプライン部83とスプライン係合させられ、出力軸32と一体的に回転させられる。回止めロッド89は、第1、第2のブレーキパッド86、87を軸方向において移動自在に、かつ、回転方向において移動不能に支持する。なお、コア84及びコイル82によって電磁石が構成される。
- [0057] したがって、制御部92がドライバ93に駆動信号を送り、コイル39に電流を供給すると、制御部92のブレーキ解放処理手段が、ブレーキ解放処理を行い、ドライバ94にブレーキ解放信号を送り、コイル82に電流を供給する。これにより、吸引力が発生させられ、スプリング88の付勢力に抗して第1のブレーキパッド86がコア84に引き寄せられる。その結果、ブレーキ装置34が解放され、出力軸32の回転が許容される。
- [0058] 制御部92が駆動信号をオフにし、コイル39に電流が供給されなくなると、制御部92のブレーキ係合処理手段がブレーキ係合処理を行い、ドライバ94にブレーキ解放信号を送るのを停止させ、コイル82に電流を供給しなくなる。これにより、吸引力が発生させられなくなり、スプリング88の付勢力によって第1のブレーキパッド86がブレーキ板85を第2のブレーキパッド87に押し付ける。したがって、ブレーキ板85は第1、第2のブレーキパッド86、87の間に挟まれる。その結果、ブレーキ装置34が作動し、出力軸32の回転が阻止される。また、ブレーキ装置34が発生する制動トルクは、モータ31の最大トルクより大きように設定される。
- [0059] 上述のように、モータ31に電流が供給されず、モータ31が駆動されていないときに、ブレーキ装置34のブレーキ板85はスプリング88の付勢力によって第1、第2のブレーキパッド86、87に機械的に係合させられる。これにより、出力軸32の回転が阻止されるので、型開きが行われた状態で、清掃の作業が行われているときに、エジェクタピンが移動することを阻止することができる。したがって、エジェクタピンが後退させられることがなくなるので、清掃の作業を継続することができる。
- [0060] ブレーキ装置34は、フレーム28の外部における後フランジ26より後方に配設され

、ブレーキ装置34をフレーム28から取り外すことができ、容易にブレーキ装置34の保守・管理を行うことができる。ブラケット43は、ブレーキ装置34の一部は、側方において開放されているので、ブレーキ板85及び第1、第2のブレーキパッド86、87の摩擦状態を容易に確認することができ、ブレーキ装置34の保守・管理を容易に行うことができる。

[0061] なお、ブレーキ装置34を解放するためにコイル82に電流を供給し、電磁力を発生させているが、これに限定されることはなく、エアシリンダ、電動伸縮手段等の駆動装置を利用してブレーキ装置34を解放することもできる。

[0062] 本実施例においては、エジェクタピンの清掃を行う場合に、ブレーキ装置34に係合させ、出力軸32の回転を阻止するようになっているが、射出成形機を半自動運転する際にも、モータ31の駆動を停止させるのに伴って、ブレーキ装置34に係合させ、出力軸32の回転を阻止することもできる。したがって、半自動運転において、エジェクタピンによって突き出された状態の成形品の取出しを容易に行うことができる。

[0063] 本実施例においては、モータ31を停止させたときにブレーキ装置34を作動させ、エジェクタピンが移動するのを阻止するようにしているが、型締用モータの駆動を停止させたときにも、同様に、可動プラテン11に何らかの外力が働き、可動プラテン11が移動することが考えられる。そこで、型締用モータを停止させたときにブレーキに係合させ、可動プラテン11が移動するのを阻止することもできる。この場合、可動プラテン11が被駆動部となる。

[0064] さらに、射出装置においては、スクリュを進退させるために射出用の駆動部として射出用モータが配設されるが、該射出用モータの駆動を停止させたときにも、同様に、スクリュに何らかの外力が働き、スクリュが移動することが考えられる。そこで、射出用モータを停止させたときにブレーキに係合させ、スクリュが移動するのを阻止することもできる。この場合、スクリュが被駆動部となる。

[0065] なお、上述の実施例においては、ブラケット43が帯状であるが、これに限定されることはなく、例えば、ブラケットによって、ブレーキ装置34の側方において少なくとも一部又は複数箇所が開放されるようにブレーキ装置34を覆ような形状とすることもできる。すなわち、ブラケット43は、第1、第2のブレーキパッド86、87の摩擦状態を視認

することができる構造であればよい。

[0066] 以上説明したように、本実施例による成形機の駆動装置は、成形機の被駆動部と；被駆動部と連結され、フレームを備え、駆動されて出力軸を回転させるモータと；当該フレームに配設され、出力軸の回転を阻止するブレーキ装置と；当該フレームに取り付けられ、ブレーキ装置の少なくとも一部を開放するブレーキカバーとを有する。

[0067] 上述の構成によれば、ブレーキ装置は出力軸の回転を阻止するので、駆動装置の駆動を停止させて所定の作業が行われているときに、被駆動部が移動するのを阻止することができる。したがって、当該所定の作業を中断することなく継続することができる。

[0068] また、ブレーキ装置の少なくとも一部が開放されるので、ブレーキ装置の保守・管理を容易に行うことができる。

[0069] 次に、本発明の第2実施例について、図6乃至図8を参照しながら説明する。

[0070] まず、本発明の第2実施例による射出成形機の構成について、図8を参照しながら説明する。

[0071] 図8において、本発明の第2実施例による射出成形機は、射出装置111；射出装置111と対向させて配設された型締装置112；射出装置111及び型締装置112を支持する成形機フレーム113；成形機フレーム113によって支持されるとともに、射出装置111を支持する射出装置フレーム114；射出装置フレーム114の長手方向に配設されたガイド181；及び固定金型144及び可動金型145から成る金型装置143を有している。

[0072] 射出装置フレーム114によってボールねじ軸121が回転自在に支持され、ボールねじ軸121の一端が可塑化移動用モータ122に連結される。ボールねじ軸121とボールねじナット123とが螺合させられ、ボールねじナット123と射出装置111とがスプリング124及びブラケット125を介して連結される。したがって、モータ122を正方向あるいは逆方向に駆動すると、可塑化移動用モータ122の回転運動は、ボールねじ軸121とボールねじナット123との組合せ、すなわち、ねじ装置191によって直線運動に変換され、この直線運動がブラケット125に伝達される。そして、ブラケット125がガイド181に沿って矢印A方向に移動させられ、射出装置111が前後進させられる。

- [0073] ブラケット125には、前方(図における左方)に向けて加熱シリンダ115が固定される。加熱シリンダ115の前端(図における左端)に射出ノズル116が配設される。加熱シリンダ115にホッパ117が配設されるとともに、加熱シリンダ15の内部にはスクリュ126が進退(図における左右方向に移動)自在に、かつ、回転自在に配設される。スクリュ126の後端(図における右端)は支持部材82によって支持される。
- [0074] 支持部材182には計量装置駆動用サーボモータ(以下、計量用サーボモータと称する)183が取り付けられる。計量用サーボモータ83を駆動することによって発生させられた回転運動がタイミングベルト184を介してスクリュ126に伝達される。
- [0075] 射出装置フレーム114には、スクリュ126と平行にボールねじ軸185が回転自在に支持される。ボールねじ軸85と射出装置駆動用サーボモータ(以下、射出用サーボモータと称する)186とがタイミングベルト87を介して連結される。ボールねじ軸185の前端は、支持部材182に固定されたボールねじナット174と螺合させられる。したがって、射出用サーボモータ186を駆動すると、その回転運動は、ボールねじ軸185とボールねじナット174との組合せ、すなわち、ねじ装置192によって直線運動に変換され、直線運動が支持部材82に伝達される。
- [0076] 次に、上述の構成の射出装置111の動作について説明する。まず、計量工程においては、計量用サーボモータ183を駆動し、タイミングベルト184を介してスクリュ126を回転させ、スクリュ126を所定の位置まで後退(図における右方に移動)させる。このとき、ホッパ117から供給された樹脂は、加熱シリンダ115内において加熱されて溶融させられ、スクリュ126の後退に伴ってスクリュ126の前方に溜められる。
- [0077] 次に、射出工程において、射出ノズル116を固定金型144に押し付け、射出用サーボモータ186を駆動し、タイミングベルト187を介してボールねじ軸185を回転させる。このとき、支持部材182はボールねじ軸185の回転に伴って移動させられ、スクリュ126を前進(図における左方に移動)させる。これにより、スクリュ126の前方に溜められた樹脂は射出ノズル116から射出され、固定金型144と可動金型145との間に形成されたキャビティ空間147に充填される。
- [0078] 次に、型締装置112について説明する。型締装置112は、固定プラテン151;トグルサポート152;固定プラテン51とトグルサポート52との間に架設されたタイバー15

3;固定プラテン151と対向して配設され、タイバー153に沿って進退自在に配設された可動プラテン154;及び、可動プラテン154とトグルサポート152との間に配設されたトグル機構156を備える。固定プラテン151及び可動プラテン154に、互いに対向させて固定金型144及び可動金型145がそれぞれ取り付けられる。

[0079] トグル機構156は、図示されないサーボモータによってクロスヘッド158をトグルサポート152と可動プラテン154との間で進退させることによって、可動プラテン154をタイバー153に沿って移動させ、可動金型145を固定金型144に対して近接又は離間させて、型閉、型締及び型開を行うようになっている。

[0080] そのために、トグル機構156は、クロスヘッド158に対して揺動自在に支持されたトグルレバー161;トグルサポート152に対して揺動自在に支持されたトグルレノバー162;及び可動プラテン154に対して揺動自在に支持されたトグルアーム163から成る。トグルレバー161とトグルレノバー162との間、及びトグルレノバー162とトグルアーム163との間はそれぞれリンク結合される。

[0081] ボールねじ軸164はトグルサポート152に対して回転自在に支持される。ボールねじ軸164と、クロスヘッド158に固定されたボールねじナット165とが螺合させられる。そして、ボールねじ軸164を回転させるために、トグルサポート152の側面にサーボモータ(図示省略)が取り付けられる。

[0082] したがって、サーボモータを駆動すると、サーボモータの回転運動が、ボールねじ軸164とボールねじナット165との組合せ、すなわち、ねじ装置193によって直線運動に変換される。そして、直線運動がクロスヘッド158に伝達され、クロスヘッド158は矢印C方向に進退させられる。すなわち、クロスヘッド158を前進(図における右方に移動)させると、トグル機構156が伸展して可動プラテン154が前進させられ、型閉及び型締が行われる。一方、クロスヘッド158を後退(図における左方に移動)させると、トグル機構156が屈曲して可動プラテン154が後退させられ、型開が行われる。

[0083] 以下の説明では、本発明をエジェクタ装置に適用する場合について説明する。エジェクタ装置の基本構成は図1を参照しながら説明した構成と同じである。まず、図7を参照して、各装置駆動用サーボモータの制御系について説明する。

[0084] 図7では、上述した計量用サーボモータ183、射出用サーボモータ186の他、型締

装置駆動用サーボモータ(以下、型締用サーボモータと称する)188、電磁ブレーキによるブレーキ装置174を備えたエジェクタ装置駆動用サーボモータ(以下、エジェクタ用サーボモータと称する)172を示している。

[0085] 図7において、計量用サーボモータ183、射出用サーボモータ186、型締用サーボモータ188、エジェクタ用サーボモータ172はそれぞれ、コントローラ200によりサーボドライバ201〜204を介して制御される。サーボドライバ201〜204にはそれぞれ、商用電源205からコンバータ回路206を経由してモータ駆動用電力が供給される。ブレーキ装置174は、入出力回路210を介してコントローラ200により制御される。ブレーキ装置174の駆動用電源については後述する。コントローラ200には記憶装置207が接続されており、記憶装置207にはオペレータにより設定入力される成形条件や、各種センサから得られる検出データ、さらには異常発生時の異常検出データ等の各種データが記憶される。すなわち、コントローラ200は、記憶装置207に記憶されている成形条件を読み出して図示されている各種モータを制御する他、図示されていない被駆動部を含む射出成形機全体を制御して成形動作を実行する。

[0086] 図7ではまた、射出成形機の動作中に射出成形機に設置された安全ドアが開けられた場合にオンとなるリミットスイッチ208および非常時にオペレータが手で操作する非常停止ボタン209が示されている。リミットスイッチ208がオンされる、あるいは非常停止ボタン209が押されると、これが入出力回路210を経由してコントローラ200に伝えられる。この場合、コントローラ200は、すべてのサーボモータを停止させる。各サーボモータの回転はそこに設置されたエンコーダ等の検出器(図示せず)により検出されてコントローラ200に送られる。コントローラ200はサーボモータの回転停止を検知すると、ブレーキ装置174に対しては駆動用電源を遮断して制動を行わせる。

[0087] 次に、図6をも参照して、本発明の第2実施例をエジェクタ装置に適用した場合について説明する。本実施例では、ブレーキ装置174における制動トルク T_b をエジェクタ装置駆動用サーボモータ72のピークトルク T_p 以上に設定され、ブレーキ装置174のブレーキ駆動回路に断線検出回路が設けられている。

[0088] 図6は、本発明による断線検出回路を備えたブレーキ駆動回路を示す。図6において、ブレーキ装置174にはブレーキ駆動用電源回路220から2本の配線225を通し

てブレーキ用電力が供給される。ブレーキ駆動用電源回路220は図7に示された商用電源205に接続されている。

[0089] 本ブレーキ駆動回路は、断線検出のために第1〜第3のリレー221〜223を備えている。第1のリレー221の励磁コイルは2本の配線225間に接続され、第2のリレー222の励磁コイルはブレーキ装置174への駆動電力入力部に接続されている。第3のリレー223の励磁コイルは入出力回路210に接続されている。第3のリレー223の2つのa接点223cは2本の配線225であって、第1のリレー221と配線225との接続部に接続されている。この接続部の位置は、後述する配線225の断線の検出範囲を規定する。つまり、第3のリレー223の2つのa接点223cとブレーキ装置174との間の配線225が断線の検出範囲となる。従って、第3のリレー223の2つのa接点223cの接続位置は、できるだけブレーキ駆動用電源回路220に近い方が好ましい。

[0090] ブレーキ駆動用電源回路220にはまた、LED等によるランプ226の点灯回路127が接続されている。点灯回路227には、第1のリレー221の2つのa接点221cの一方と、第2のリレー222の2つのb接点222cの一方とが直列に挿入接続されている。ブレーキ駆動用電源回路220と入出力回路210との間には、第1のリレー221の2つのa接点221cの他方と、第2のリレー222の2つのb接点222cの他方とが直列に接続されている。つまり、第1のリレー221がオン、第2のリレー222がオフの時に、ランプ226が点灯し、これが入出力回路210に伝達されるように構成されている。コントローラ200には、ブラウン管装置や液晶表示装置等による表示部230が接続されている。入出力回路210にランプ226の点灯が伝達されると、これがコントローラ200に伝達され、この時コントローラ200は表示部230に対してブレーキ駆動回路の断線を表示させる。

[0091] ブレーキ駆動回路は以下のように動作する。

[0092] エジェクタ用サーボモータ172がブレーキ装置174により制動がかけられている状態にあるものとする。勿論、この制動トルク T_b はエジェクタ用サーボモータ172のピークトルク T_p 以上である。ブレーキ装置174の制動を解除する場合、コントローラ200は入出力回路210を介して第3のリレー223をオンとする。これにより、第3のリレー223のa接点223cが閉となり、ブレーキ装置174の電磁ブレーキに電力が供給される

ことでエジェクタ用サーボモータ172に対する制動が解除される。上述の状態では、第1のリレー221が励磁されることによりそのa接点222cが閉となり、第2のリレー222も励磁されることによりそのb接点222cが開となる。その結果、ランプ226は点灯しない。

[0093] しかし、配線225に断線が生じると、ブレーキ装置174への電力が遮断される。その結果、エジェクタ用サーボモータ172には制動がかけられる。同時に、第2のリレー222は励磁されなくなるによりオフとなり、そのb接点222cが閉となる。その結果、第1のリレー221はオンのままでそのa接点221cが閉じているので、ランプ226が点灯すると共に、これがコントローラ100に伝達される。コントローラ200は断線を表示部130に表示させる。

[0094] 一方、エジェクタ用サーボモータ172が回転状態にあり、ブレーキ装置174は作動していない状態にあるものとする。つまり、ブレーキ装置174にはブレーキ駆動用電源回路220から電力が供給されている。この状態で配線225に断線が生じた場合には、エジェクタ用サーボモータ172にはブレーキ装置174による制動がかかる。同時に、第2のリレー222は励磁が無くなるによりオフとなり、そのb接点222cが閉となる。その結果、第1のリレー221はオンのままでそのa接点221cが閉じているので、ランプ226が点灯すると共に、これがコントローラ200に伝達される。コントローラ200は断線を表示部230に表示させると共に、サーボドライバ204を介してエジェクタ用サーボモータ172の回転を停止させる。従って、エジェクタ用サーボモータ172にブレーキ装置174による制動がかかったままで運転が続けられてしまうことを防止できる。

[0095] 以上のように、ブレーキ駆動回路、特にブレーキ装置174への配線に断線が生じた場合には、速やかにその旨がランプ226で表示されると共に、表示部230で表示されるので、オペレータは断線発生を速やかに知ることができる。

[0096] 一方、エジェクタ装置に対して洗浄等のメンテナンスを行う場合には、エジェクタ用サーボモータ172を駆動してエジェクタピン(図1の1-1)を突き出した状態にする必要がある。この状態は、エジェクタ用サーボモータ172をピークトルク T_p で駆動してエジェクタピンを突き出した後、回転を停止させてブレーキ装置174で制動をかけることで得られる。そして、この状態では、ブレーキ装置174は、エジェクタ用サーボモータ

172に対してそのピークトルク T_p 以上の制動トルク T_b で制動をかけているので、リターンズプリング(図1の1-9)の付勢力でエジェクタピンが戻ってしまうことを防止できる。また、ブレーキ装置を作動させている間、サーボモータを制動させるための電流を供給する必要が無いため、サーボモータの過剰な発熱による損傷を防止することができる。

- [0097] なお、上述の実施例は、電磁ブレーキによるブレーキ装置174を有するエジェクタ用サーボモータ172を備えたエジェクタ装置に適用した場合であるが、本発明の適用分野はこのようなエジェクタ装置に限らない。射出成形機においては、ブレーキ装置を有する装置駆動用モータはエジェクタ装置に限らず、例えば、射出用サーボモータ186や型締用サーボモータ188、更には射出装置111全体を移動させるための可塑化移動用モータ122(図8参照)にも同様なブレーキ装置を備えたものが使用される場合がある。
- [0098] 射出用サーボモータ186や型締用サーボモータ188に適用する場合の効果は、断線検出回路による断線の早期検出及びブレーキ装置による制動がかかったままでの回転防止に加えて、ブレーキ装置により制動を行っている状態において射出装置負荷や型締装置負荷として射出用サーボモータ186や型締用サーボモータ188のピークトルク T_p に相当する反力が加わった状態でも装置が動いてしまうことを防止できる点があげられる。特に、堅型射出成形機の場合には、スクリュが制動されずに前進すると樹脂漏れを起こして金型が破損するおそれがあるが、本発明を射出装置に適用すれば、樹脂漏れや金型破損を防止することができる。また、特に堅型射出成形機の場合には、金型が制動されずに型閉動作が行なわれると、金型が衝突して破損するおそれがあるが、本発明を型締装置に適用すれば、金型破損を防止することができる。
- [0099] 可塑化移動用モータ122に適用する場合には、図8を用いて説明したように、スプリング124による付勢力の問題があるので、エジェクタ装置に適用した場合と同等の効果が得られる。特に堅型射出成形機の場合には、射出装置が制動されずにノズルタッチが行なわれた場合には金型が破損してしまうため、金型の破損防止という効果がある。

[0100] 上述のように、本実施例によれば、ブレーキ装置として、ブレーキ装置が備えられる装置駆動用モータの発生するピークトルク以上で制動可能なブレーキ装置を用いることにより、ブレーキ装置により制動を行っている状態において装置負荷として装置駆動用モータの最大推力に相当する反力が加わった状態でも装置が動いてしまうことを防止できる。

[0101] また、ブレーキ装置が電磁ブレーキである場合、ブレーキ駆動回路に断線が生じたとしても、ブレーキ装置による制動がかかったままで制動力に抗しながら動作してしまうことを防止できる。したがって、ブレーキが作動したまま動作してしまうことによって生じるブレーキライニングの焼き付き、摩耗、モータの発熱を防止できる。さらには、これが進行することによる不意の装置停止を防止することができる。

[0102] 本発明は、電磁ブレーキによるブレーキ装置だけでなく、機械ブレーキ装置を備えたモータにも適用され得る。この場合、断線検出機能は省略される。また、本発明は、通常の射出成形機のみならず、例えば鋳型射出成形機にも効果的に適用することができる。

[0103] 本発明は具体的に開示された実施例に限られず、本発明の範囲を逸脱することなく様々な変形例、改良例がなされるであろう。

産業上の利用可能性

[0104] 本発明は、成形機、特に射出成形機に適用して大きな効果を得ることができる。

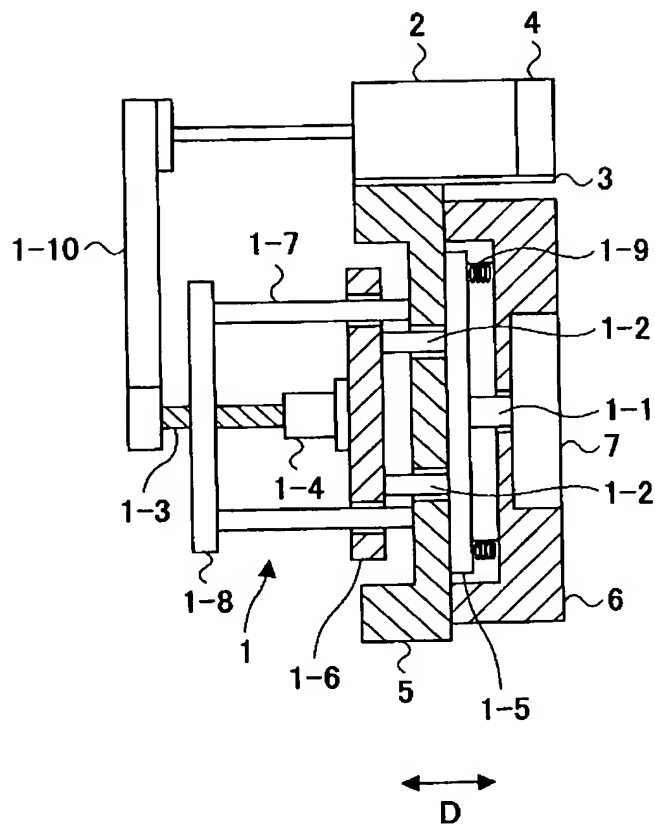
請求の範囲

- [1] ブレーキ装置を有するモータを具備する射出成形機であって、
 該ブレーキ装置は、該モータが発生可能な最大トルク以上の制動トルクを発生することを特徴とする射出成形機。
- [2] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置は電磁ブレーキであり、
 前記ブレーキ装置へ電力を供給するブレーキ駆動回路と、
 該ブレーキ駆動回路の断線を検出するに断線検出回路と、
 該断線検出回路で断線が検出されたときに、断線を表示器に表示させると共に前記モータの回転を停止させるコントローラと
 を更に有することを特徴とする射出成形機。
- [3] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置を備えたモータはエジェクタ装置の駆動用モータであり、該エジェクタ装置は、エジェクタピンを突き出し方向とは反対方向に付勢するリターンスプリングを備えており、前記制動トルクは、前記リターンスプリングの付勢力により発生するトルク以上であることを特徴とする射出成形機。
- [4] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置を有する前記モータは射出装置の駆動用モータであることを特徴とする射出成形機。
- [5] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置を有する前記モータは型締装置の駆動用モータであることを特徴とする射出成形機。
- [6] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置を有する前記モータは射出装置全体を移動させるための駆動用モータであることを特徴とする射出成形機。
- [7] 請求項1に記載の射出成形機であって、
 前記ブレーキ装置を有する前記モータの回転停止を検出した後に、前記ブレーキ装置による制動を行わせるコントローラを更に有することを特徴とする射出成形機。

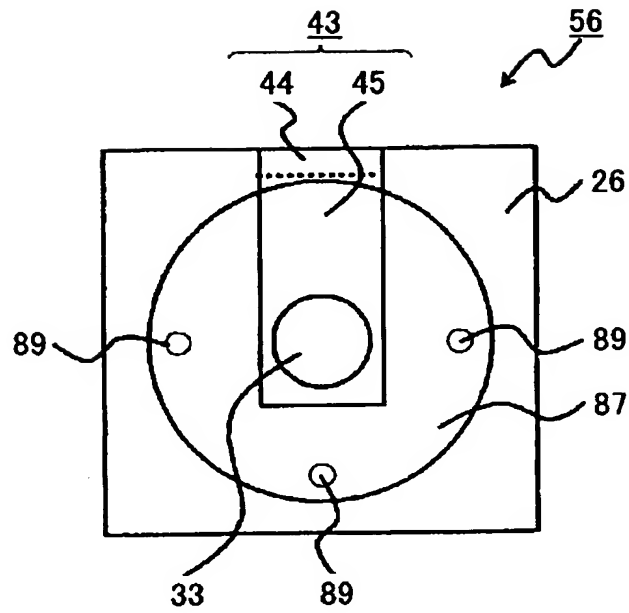
- [8] 成形機の被駆動部に連結された出力軸を有し、該出力軸を回転させるモータと、
該モータのフレームに配設され、前記出力軸の回転を阻止するブレーキ装置と
を有し、
前記ブレーキ装置の制動トルクは、前記モータの最大トルクより大きく設定されるこ
とを特徴とする成形機の駆動装置。
- [9] 請求項8に記載の成形機の駆動装置であって、
前記ブレーキ装置は、
前記出力軸に取り付けられたブレーキ板と、
前記フレームに対して回転不能に固定され、該ブレーキ板に押し付けられるブレー
キパッドと、
前記フレームに配設され、前記ブレーキパッドをブレーキ板に押し付けるための作
動部と
を有することを特徴とする成形機の駆動装置。
- [10] 請求項9に記載の成形機の駆動装置であって、
前記ブレーキ装置は、制動力を解除するために前記ブレーキパッドを移動させる電
磁コイルを有する電磁ブレーキであることを特徴とする成形機の駆動装置。
- [11] 請求項8に記載の成形機の駆動装置であって、
前記フレームに取り付けられ、前記ブレーキ装置の一部を開放した状態で前記ブ
レーキ装置を覆うブレーキカバーと、
該ブレーキカバーに取り付けられ、前記出力軸の回転速度を検出する回転速度検
出部と
を更に有することを特徴とする成形機の駆動装置。
- [12] 請求項8に記載の成形機の駆動装置であって、
前記フレームに取り付けられ、前記ブレーキ装置の一部を開放した状態で前記ブ
レーキ装置を覆うブレーキカバーを更に有し、
該ブレーキカバーは帯状体から成ることを特徴とする成形機の駆動装置。
- [13] 請求項8に記載の成形機の駆動装置であって、
前記出力軸は中空であり、前記被駆動部を移動させるための移動機構の一部が前

記出力軸内に配設されることを特徴とする成形機の駆動装置。

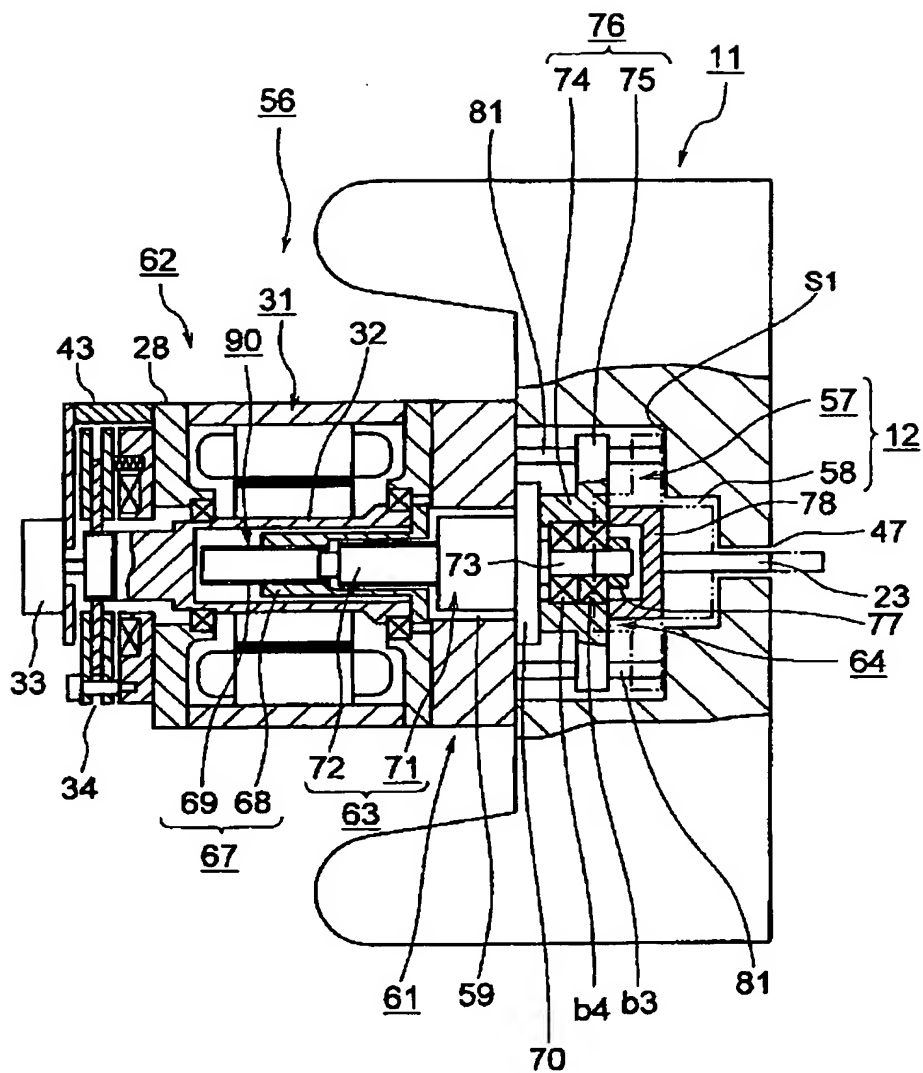
[図1]



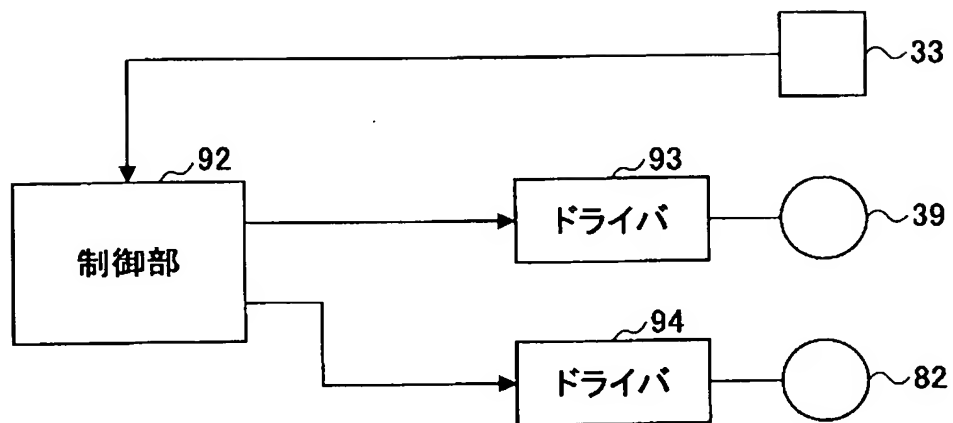
[図3]



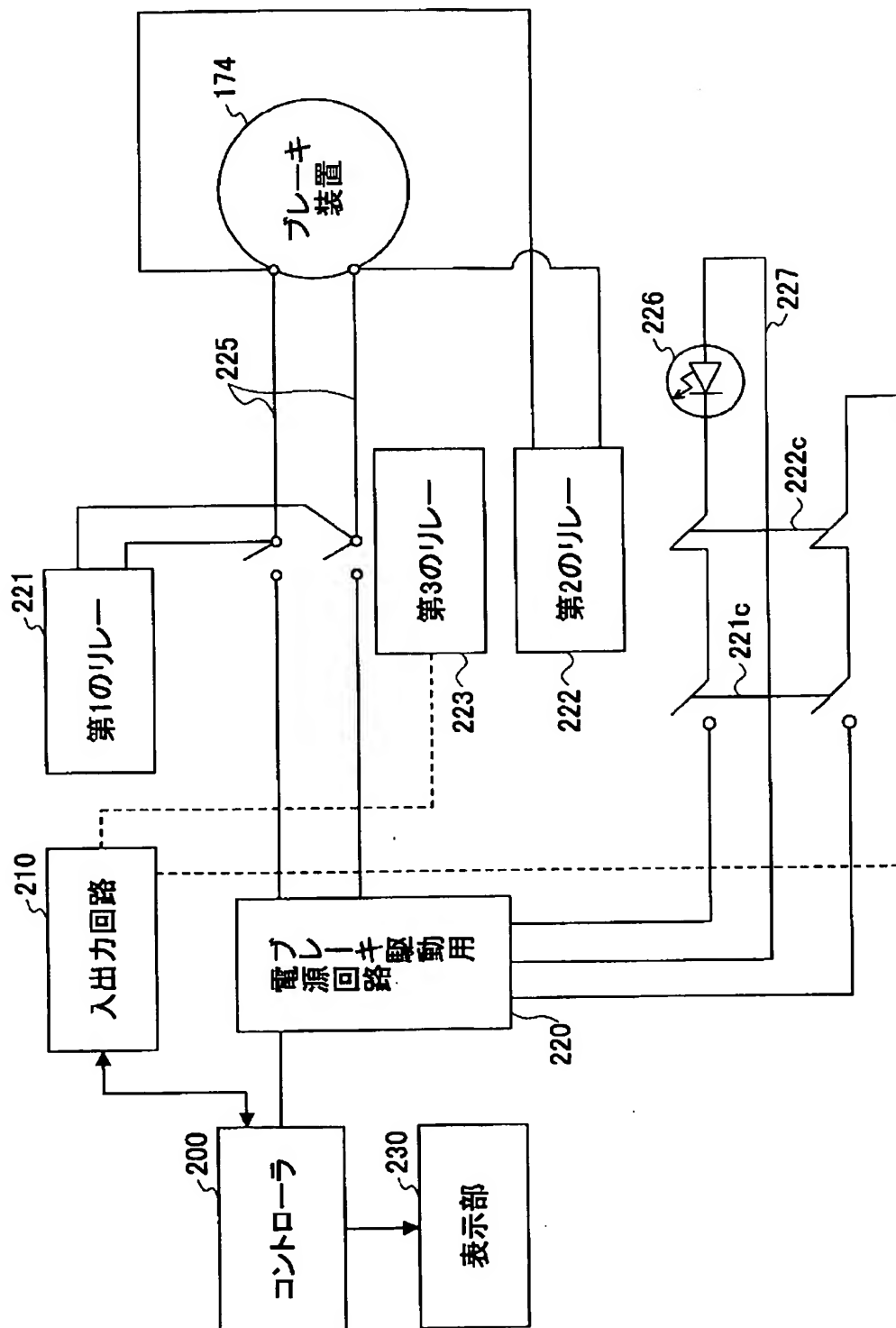
[図4]



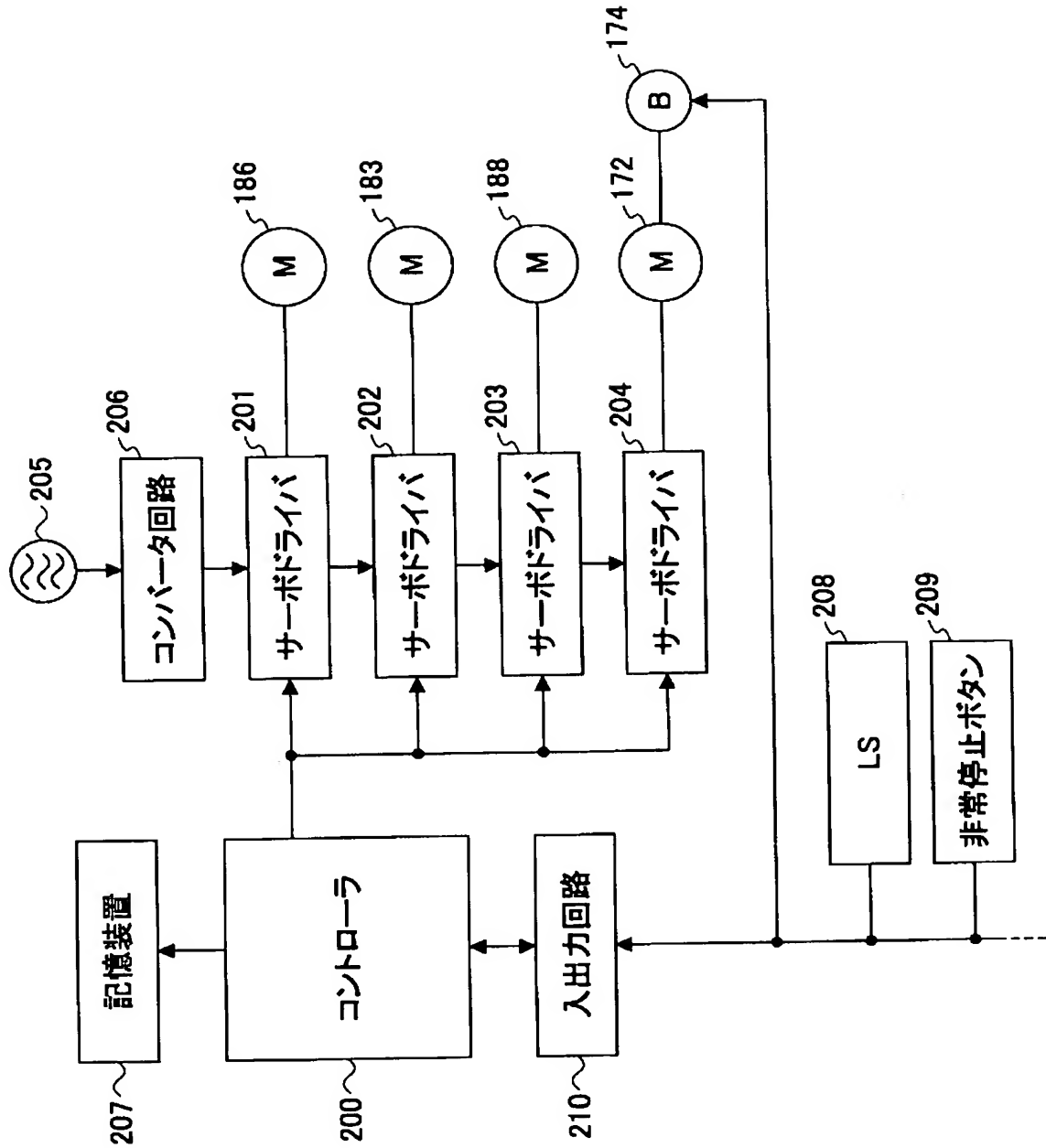
[図5]



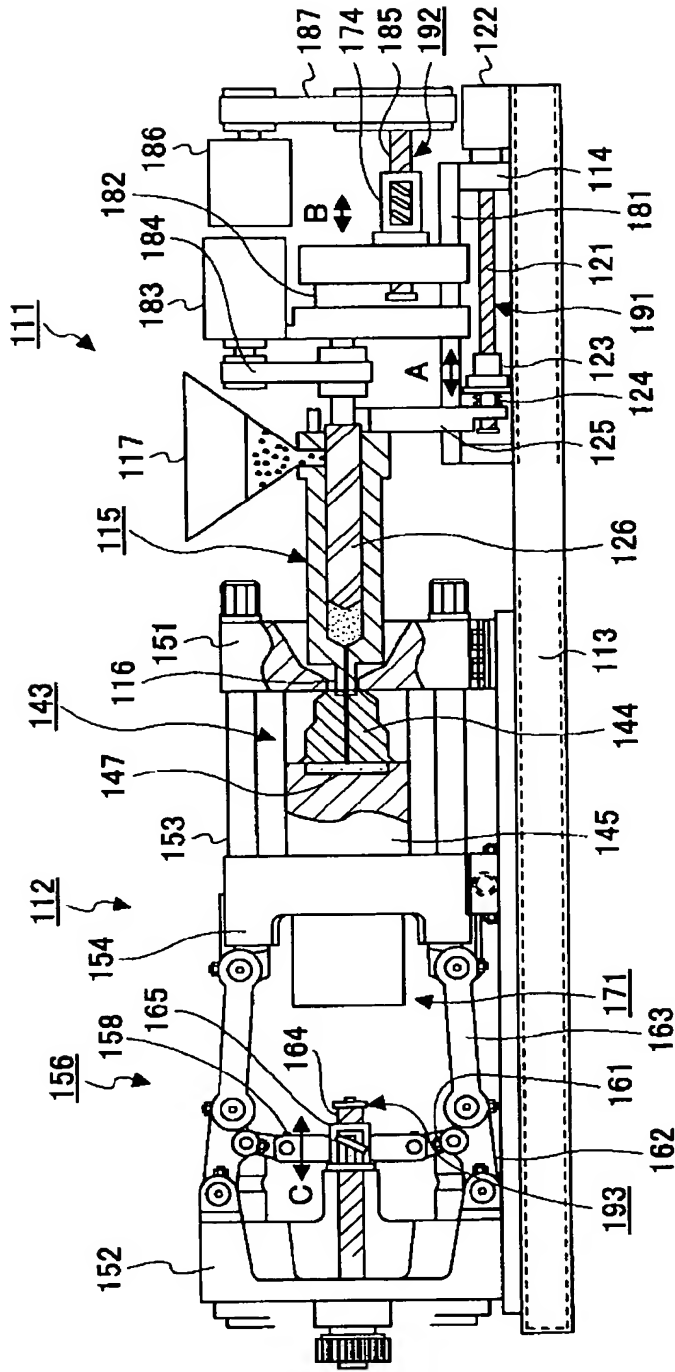
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B29C45/17, B29C45/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 11-170319 A (Nissei Jushi Kogyo Kabushiki Kaisha), 29 June, 1999 (29.06.99), Claims; Par. Nos. [0010], [0013]; Fig. 1 (Family: none)	1, 4, 8-10, 12 11, 13 3
X Y	JP 2003-117970 A (The Japan Steel Works, Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Claims; Par. Nos. [0014], [0025]; Fig. 2 (Family: none)	1, 6-8 2
X	JP 11-235744 A (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 31 August, 1999 (31.08.99), Claims (Family: none)	1, 5, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 March, 2005 (03.03.05)

Date of mailing of the international search report
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-167875 A (Toyo Machinery & Metal Co., Ltd.), 20 June, 2000 (20.06.00), Par. No. [0028] (Family: none)	1, 8 11
Y	JP 2003-129748 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 08 May, 2003 (08.05.03), Claims; Par. No. [0003] & US 2004-46419 A1	2
Y A	JP 9-164567 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 24 June, 1997 (24.06.97), Claims; Fig. 1 (Family: none)	13 3